

# DIN 18599 Berechnungsunterlagen

Gebäude: Wagner-Regeny-Allee 9  
12487 Berlin

Auftraggeber: Firma  
Deutsche Stiftung Denkmalschutz  
Brüderstraße 13  
10178 Berlin

Variante: -

Erstellt von: [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

Erstellt am: 11.04.2023  
Geändert am: 23.07.2025

23.07.2025

(Datum)

(Unterschrift)

## Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr: 2024

Baujahr Wärmeerzeugung: 2023

Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp: Neubau

Nettogrundfläche  $A_{NGF}$ : 433 m<sup>2</sup>

Hüllfläche  $A$ : 1335 m<sup>2</sup>

Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen)  $V_e$ : 2222 m<sup>3</sup>

Luftvolumen  $V$ : 1777 m<sup>3</sup>

### Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse  $n_G$ : 2

Geschosshöhe  $h_G$ : 3,00 m

Charakteristische Breite  $B$ : 26,00 m

Charakteristische Länge  $L$ : 20,00 m

Klimareferenzort: Deutschland (Potsdam)

Norm-Außentemperatur  $\vartheta_e$ : -12 °C

Mittl. Außentemperatur  $\vartheta_{e,mittel}$ : 9,5 °C

Außentemperatur Juli  $\vartheta_{e,Jul}$ : 25,0 °C

Außentemperatur September  $\vartheta_{e,Sep}$ : 20,3 °C

### Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Anteil [%]	Hüllfläche [m <sup>2</sup> ]	Konditionierung
1	Sonstige Aufenthaltsräume	78,01	18,03	196,22	Heizung + Beleuchtung
2	WC und Sanitärräume in Nichtw...	14,30	3,31	35,61	Heizung + Beleuchtung + TWW
3	Nebenflächen ohne Aufenthaltsr...	68,71	15,88	132,42	Heizung + Beleuchtung
4	Gewerbliche Halle, industrielle H...	271,68	62,79	971,07	Heizung + Beleuchtung
$\Sigma$		432,69	$\Sigma$	1335,32	

**Hüllfläche:**

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A <sub>i</sub> [m²]	U <sub>i</sub> -Wert [W/m²K]
NO - Dach 001-3	0,52	0,155
Dach 003-3	1,46	0,155
Dach 002-2	23,89	0,155
Dach 002-3	18,76	0,155
NO - Dach 001-4	0,41	0,155
NO - Dach 001-2	44,84	0,155
Dach 003-2	1,25	0,155
NO - Dach 004-3	0,46	0,155
Dach 003-4	58,31	0,155
NO - Dach 007-2	7,19	0,155
NO - Dach 004-1	8,69	0,155
SW - Dach 005-1	51,22	0,155
NO - Dach 005-2	6,33	0,155
SW - Dach 007-1	53,43	0,155
NO - Dach 001-1	42,22	0,155
Dach 002-1	38,68	0,155
Dach 003-1	49,81	0,155
NO - Dach 004-2	2,48	0,155
SW - AW 012-2	7,36	0,155
SW - AW 012-4	4,20	0,155
NO - AW 004-2	9,18	0,155
NO - AW 010-2	11,22	0,155
SW - AW 006-2	4,15	0,155
SW - AW 006-4	3,68	0,155
SW - AW 006-5	5,98	0,155
SW - AW 012-3	17,89	0,155
SO - AW 007-3	14,29	0,155
SW - AW 006-3	6,68	0,155
NW - AW 003	9,42	0,155
SO - AW 001	24,35	0,155
SO - AW 007	25,97	0,155
NO - AW 002	31,48	0,155
NW - AW 009	24,99	0,155
NO - AW 008	14,24	0,155
SW - AW 006-6	17,01	0,155
SO - AW 001-3	10,67	0,155
NW - AW 005	22,81	0,155
SW - AW 012	12,62	0,155
NO - AW 010	10,22	0,155
NO - AW 004	8,62	0,155
SW - AW 006	13,72	0,155
NW - AW 011	26,26	0,155
SO - AW 007-2	18,32	0,155
SO - AW 001-2	6,19	0,155
SW - F 019	1,83	1,222
SW - F 014	3,00	1,200
SW - F 016	1,83	1,200
SW - F 018	3,00	1,222
NO - DF 029	1,00	1,400
NO - DF 028-1	1,00	1,400
Σ	783,12	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A <sub>i</sub> [m²]	U <sub>i</sub> -Wert [W/m²K]
NO - DF 030-1	1,00	1,400
NO - F 024	8,98	1,200
NO - F 023	1,56	1,200
NO - F 030-1	3,03	1,200
SW - F 013	1,08	1,200
SW - F 011	0,98	1,200
SW - F 017	3,00	1,222
SW - F 021	1,81	1,200
SW - F 028	3,00	1,222
SW - F 020	1,81	1,200
SW - F 022	1,07	1,200
NO - DF 005	1,73	1,400
NO - DF 003	1,73	1,400
NO - DF 001	1,73	1,400
NO - DF 004	1,73	1,400
NO - DF 002	1,73	1,400
NO - DF 008	1,73	1,400
NO - DF 009	1,73	1,400
NO - DF 007	1,73	1,400
NO - DF 006	1,73	1,400
NO - DF 023	0,88	1,400
NO - DF 024	0,88	1,400
NO - DF 020	0,88	1,400
NO - DF 019	0,88	1,400
NO - DF 027	0,88	1,400
NO - DF 022	0,88	1,400
NO - DF 025	0,88	1,400
NO - DF 026	0,88	1,400
NO - DF 021	0,88	1,400
NO - DF 018	1,73	1,400
NO - DF 015	1,73	1,400
NO - DF 011	1,73	1,400
NO - DF 017	1,73	1,400
NO - DF 013	1,73	1,400
NO - DF 012	1,73	1,400
NO - DF 016	1,73	1,400
NO - DF 010	1,73	1,400
NO - DF 014	1,73	1,400
NW - F 001-1	4,65	1,200
NW - F 002-1	3,03	1,200
NW - F 025-1	9,13	1,200
SW - F 007	3,40	1,200
SW - F 005	3,40	1,200
SW - F 008	3,40	1,200
SW - F 006	3,40	1,200
NO - DF 031-1	1,00	1,400
NO - DF 032-1	1,00	1,400
SW - F 015	3,00	1,222
SW - F 027	3,00	1,222
NO - F 012-1	9,07	1,200
NO - F 029-1	3,03	1,200
Σ	900,03	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A <sub>i</sub> [m²]	U <sub>i</sub> -Wert [W/m²K]
SW - F 003	3,50	1,200
SW - F 004	3,50	1,200
NO - DF 022-2	0,85	1,400
NO - DF 024-2	0,85	1,400
NO - DF 019-2	0,85	1,400
NO - DF 020-2	0,85	1,400
NO - DF 023-2	0,85	1,400
NO - DF 026-2	0,85	1,400
NO - DF 025-2	0,85	1,400
NO - DF 021-2	0,85	1,400
NO - DF 027-2	0,85	1,400
SO - F 010	3,50	1,200
SO - F 009	3,50	1,200
SO - AT 008	2,75	1,600
SO - AT 005	2,75	1,600
NW - AT 004	4,69	2,400
Boden EG-7	46,46	0,204
Boden EG-12	5,51	0,204
Boden EG-13	3,88	0,204
Boden EG-14	7,33	0,204
Boden EG-15	3,02	0,204
Boden EG-16	10,02	0,204
Boden EG-17	6,37	0,204
Boden EG-9	8,17	0,204
Boden EG-1	119,17	0,204
Boden EG-3	57,43	0,204
Boden EG-4	79,64	0,204
Boden EG-5	56,44	0,204
Σ	1335,32	

**Bauteilflächen:**

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
1	* Dach 001-3	NO 20,0°	0,11 * 4,79	0,52	0,52
2	* Dach 003-3	SW 10,0°	5,10 * 0,29	1,46	1,46
3	* Dach 002-2	SW 10,0°	4,99 * 4,79	23,89	23,89
4	IW 017	90,0°	1,00 * 13,86	13,86	13,86
5	* AW 012-2	SW 90,0°	2,40 * 5,07	12,19	7,36
6	* F 019	SW 90,0°	1,81 * 1,01	-	1,83
7	* F 014	SW 90,0°	1,81 * 1,66	-	3,00
8	IW 014	90,0°	1,00 * 14,29	14,29	14,29
9	IW 016	90,0°	1,00 * 16,18	16,18	16,18
10	Boden DG-11	0,0°	2,20 * 1,38	3,02	3,02
11	Boden DG-13	0,0°	2,90 * 2,20	6,37	6,37
12	Boden DG-12	0,0°	2,20 * 0,80	1,76	1,76
13	Boden DG-10	0,0°	2,82 * 2,17	6,13	6,13
14	Boden DG-3	0,0°	2,90 * 2,82	8,17	8,17
15	* Dach 003-4	SW 10,0°	5,10 * 11,44	58,31	58,31
16	* AW 012-3	SW 90,0°	2,40 * 11,44	27,52	17,89
17	* F 017	SW 90,0°	1,81 * 1,66	-	3,00
18	* F 021	SW 90,0°	1,81 * 1,00	-	1,81
19	* F 028	SW 90,0°	1,81 * 1,66	-	3,00
20	* F 020	SW 90,0°	1,81 * 1,00	-	1,81
21	IW 012	90,0°	3,29 * 11,44	37,64	37,64
22	* AW 007-3	SO 90,0°	1,00 * 14,29	14,29	14,29
23	Boden DG-9	0,0°	11,44 * 5,02	57,43	57,43
24	* Dach 002-3	SW 10,0°	4,99 * 3,76	18,76	18,76
25	* Dach 001-4	NO 20,0°	0,11 * 3,76	0,41	0,41
26	IW 015	90,0°	1,00 * 13,86	13,86	13,86
27	IW 016-2	90,0°	3,23 * 3,52	11,39	11,39
28	* AW 012-4	SW 90,0°	2,40 * 3,76	9,04	4,20
29	* F 016	SW 90,0°	1,81 * 1,01	-	1,83
30	* F 018	SW 90,0°	1,81 * 1,66	-	3,00
31	Boden DG-16	0,0°	2,82 * 1,38	3,88	3,88
32	Boden DG-17	0,0°	2,82 * 0,43	1,20	1,20
33	Boden DG-14	0,0°	3,76 * 2,20	8,26	8,26
34	Boden DG-15	0,0°	2,82 * 1,96	5,51	5,51
35	* Dach 007-2	NO 65,0°	1,00 * 22,76	22,76	7,19
36	* DF 005	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
37	* DF 003	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
38	* DF 001	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
39	* DF 004	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
40	* DF 002	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
41	* DF 008	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
42	* DF 009	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
43	* DF 007	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
44	* DF 006	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
45	* Dach 004-1	NO 65,0°	1,00 * 16,62	16,62	8,69
46	* DF 023	NO 65,0°	0,81 * 1,09	-	0,88
47	* DF 024	NO 65,0°	0,81 * 1,09	-	0,88
48	* DF 020	NO 65,0°	0,81 * 1,09	-	0,88
49	* DF 019	NO 65,0°	0,81 * 1,09	-	0,88
50	* DF 027	NO 65,0°	0,81 * 1,09	-	0,88
51	* DF 022	NO 65,0°	0,81 * 1,09	-	0,88

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
52	* DF 025	NO 65,0°	0,81 * 1,09	-	0,88
53	* DF 026	NO 65,0°	0,81 * 1,09	-	0,88
54	* DF 021	NO 65,0°	0,81 * 1,09	-	0,88
55	* Dach 005-1	SW 15,0°	1,00 * 51,22	51,22	51,22
56	* Dach 005-2	NO 65,0°	1,87 * 11,73	21,91	6,33
57	* DF 018	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
58	* DF 015	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
59	* DF 011	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
60	* DF 017	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
61	* DF 013	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
62	* DF 012	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
63	* DF 016	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
64	* DF 010	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
65	* DF 014	NO 65,0°	1,59 * 1,09	-	1,73
66	* Dach 007-1	SW 15,0°	4,55 * 11,73	53,43	53,43
67	* AW 003	NW 90,0°	1,00 * 26,21	26,21	9,41
68	* F 001-1	NW 90,0°	2,50 * 1,86	-	4,65
69	* F 002-1	NW 90,0°	2,50 * 1,21	-	3,03
70	* F 025-1	NW 90,0°	2,50 * 3,65	-	9,13
71	* AW 001	SO 90,0°	1,00 * 27,10	27,10	24,35
72	* AT 008	SO 90,0°	2,50 * 1,10	-	2,75
73	* AW 007	SO 90,0°	1,00 * 25,97	25,97	25,97
74	* AW 002	NO 90,0°	2,67 * 11,77	31,48	31,48
75	IW 013	90,0°	2,67 * 11,33	30,31	30,31
76	* AW 009	NW 90,0°	1,00 * 24,99	24,99	24,99
77	* AW 008	NO 90,0°	1,00 * 14,24	14,24	14,24
78	* Boden EG-1	0,0°	1,00 * 119,17	119,17	119,17
79	IW 002-2	90,0°	2,67 * 2,20	5,88	5,88
80	IW 011	90,0°	2,67 * 11,44	30,61	30,61
81	* AW 006-6	SW 90,0°	2,67 * 11,44	30,61	17,01
82	* F 007	SW 90,0°	2,00 * 1,70	-	3,40
83	* F 005	SW 90,0°	2,00 * 1,70	-	3,40
84	* F 008	SW 90,0°	2,00 * 1,70	-	3,40
85	* F 006	SW 90,0°	2,00 * 1,70	-	3,40
86	IW 002	90,0°	2,67 * 2,82	7,54	7,54
87	* AW 001-3	SO 90,0°	2,67 * 5,02	13,42	10,67
88	* AT 005	SO 90,0°	2,50 * 1,10	-	2,75
89	* Boden EG-3	0,0°	11,44 * 5,02	57,43	57,43
90	IW 001-2	90,0°	2,67 * 1,38	3,68	3,68
91	IW 003-3	90,0°	2,67 * 4,56	12,19	12,19
92	IW 004	90,0°	2,67 * 2,20	5,88	5,88
93	IW 001	90,0°	2,67 * 1,96	5,23	5,23
94	IW 006-2	90,0°	2,67 * 2,07	5,54	5,54
95	IW 001-3	90,0°	2,67 * 1,23	3,28	3,28
96	* Boden EG-16	0,0°	4,56 * 2,20	10,02	10,02
97	IW 007	90,0°	2,67 * 2,90	7,75	7,75
98	IW 003	90,0°	1,00 * 7,75	7,75	7,75
99	IW 005	90,0°	2,67 * 2,20	5,88	5,88
100	* Boden EG-17	0,0°	2,90 * 2,20	6,37	6,37
101	* Dach 001-1	NO 20,0°	5,71 * 7,75	44,22	42,22
102	* DF 031-1	NO 20,0°	1,00 * 1,00	-	1,00
103	* DF 032-1	NO 20,0°	1,00 * 1,00	-	1,00
104	* Dach 002-1	SW 10,0°	4,99 * 7,75	38,68	38,68

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
105	IW 015-2	90,0°	1,00 * 11,98	11,98	11,98
106	* AW 005	NW 90,0°	1,00 * 27,50	27,50	22,81
107	* AT 004	NW 90,0°	2,50 * 1,88	-	4,69
108	* AW 012	SW 90,0°	2,40 * 7,75	18,63	12,62
109	* F 015	SW 90,0°	1,81 * 1,66	-	3,00
110	* F 027	SW 90,0°	1,81 * 1,66	-	3,00
111	IW 006	90,0°	2,67 * 5,26	14,08	14,08
112	* AW 010	NO 90,0°	1,32 * 7,75	10,22	10,22
113	* AW 004	NO 90,0°	2,67 * 7,75	20,72	8,62
114	* F 012-1	NO 90,0°	2,50 * 3,63	-	9,07
115	* F 029-1	NO 90,0°	2,50 * 1,21	-	3,03
116	* AW 006	SW 90,0°	2,67 * 7,75	20,72	13,72
117	* F 003	SW 90,0°	2,06 * 1,70	-	3,50
118	* F 004	SW 90,0°	2,06 * 1,70	-	3,50
119	IW 006-3	90,0°	2,67 * 2,82	7,54	7,54
120	* AW 011	NW 90,0°	1,00 * 26,26	26,26	26,26
121	* Boden EG-4	0,0°	10,28 * 7,75	79,64	79,64
122	* Dach 003-1	SW 10,0°	1,00 * 49,81	49,81	49,81
123	* Dach 004-2	NO 65,0°	1,00 * 10,13	10,13	2,48
124	* DF 022-2	NO 65,0°	0,78 * 1,09	-	0,85
125	* DF 024-2	NO 65,0°	0,78 * 1,09	-	0,85
126	* DF 019-2	NO 65,0°	0,78 * 1,09	-	0,85
127	* DF 020-2	NO 65,0°	0,78 * 1,09	-	0,85
128	* DF 023-2	NO 65,0°	0,78 * 1,09	-	0,85
129	* DF 026-2	NO 65,0°	0,78 * 1,09	-	0,85
130	* DF 025-2	NO 65,0°	0,78 * 1,09	-	0,85
131	* DF 021-2	NO 65,0°	0,78 * 1,09	-	0,85
132	* DF 027-2	NO 65,0°	0,78 * 1,09	-	0,85
133	* AW 007-2	SO 90,0°	1,00 * 18,32	18,32	18,32
134	IW 014-2	90,0°	1,00 * 18,29	18,29	18,29
135	IW 002-3	90,0°	1,00 * 13,19	13,19	13,19
136	* AW 001-2	SO 90,0°	1,00 * 13,19	13,19	6,19
137	* F 010	SO 90,0°	2,06 * 1,70	-	3,50
138	* F 009	SO 90,0°	2,06 * 1,70	-	3,50
139	* Boden EG-5	0,0°	11,44 * 4,93	56,44	56,44
140	IW 010	90,0°	2,67 * 2,82	7,54	7,54
141	* AW 006-2	SW 90,0°	2,67 * 1,96	5,23	4,15
142	* F 013	SW 90,0°	0,65 * 1,66	-	1,08
143	* Boden EG-12	0,0°	2,82 * 1,96	5,51	5,51
144	* Dach 001-2	NO 20,0°	5,60 * 8,54	47,84	44,84
145	* DF 029	NO 20,0°	1,00 * 1,00	-	1,00
146	* DF 028-1	NO 20,0°	1,00 * 1,00	-	1,00
147	* DF 030-1	NO 20,0°	1,00 * 1,00	-	1,00
148	* Dach 003-2	SW 10,0°	1,00 * 1,25	1,25	1,25
149	* Dach 004-3	NO 65,0°	1,00 * 0,46	0,46	0,46
150	* AW 004-2	NO 90,0°	2,67 * 8,50	22,74	9,18
151	* F 024	NO 90,0°	2,50 * 3,59	-	8,98
152	* F 023	NO 90,0°	2,50 * 0,63	-	1,56
153	* F 030-1	NO 90,0°	2,50 * 1,21	-	3,03
154	IW 003-2	90,0°	2,67 * 1,38	3,68	3,68
155	* AW 010-2	NO 90,0°	1,32 * 8,50	11,22	11,22
156	* Boden EG-7	0,0°	8,83 * 5,26	46,46	46,46
157	IW 008	90,0°	2,67 * 2,82	7,54	7,54



Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
158	* AW 006-4	SW 90,0°	2,67 * 1,38	3,68	3,68
159	* Boden EG-13	0,0°	2,82 * 1,38	3,88	3,88
160	IW 005-2	90,0°	2,67 * 2,82	7,54	7,54
161	* AW 006-3	SW 90,0°	2,67 * 2,90	7,75	6,68
162	* F 022	SW 90,0°	0,65 * 1,65	-	1,07
163	* Boden EG-9	0,0°	2,90 * 2,82	8,17	8,17
164	IW 001-4	90,0°	2,67 * 1,38	3,68	3,68
165	* AW 006-5	SW 90,0°	2,67 * 2,60	6,95	5,98
166	* F 011	SW 90,0°	0,65 * 1,50	-	0,98
167	* Boden EG-14	0,0°	2,82 * 2,60	7,33	7,33
168	* Boden EG-15	0,0°	2,20 * 1,38	3,02	3,02

\* Bauteil gehört zur Hüllfläche.

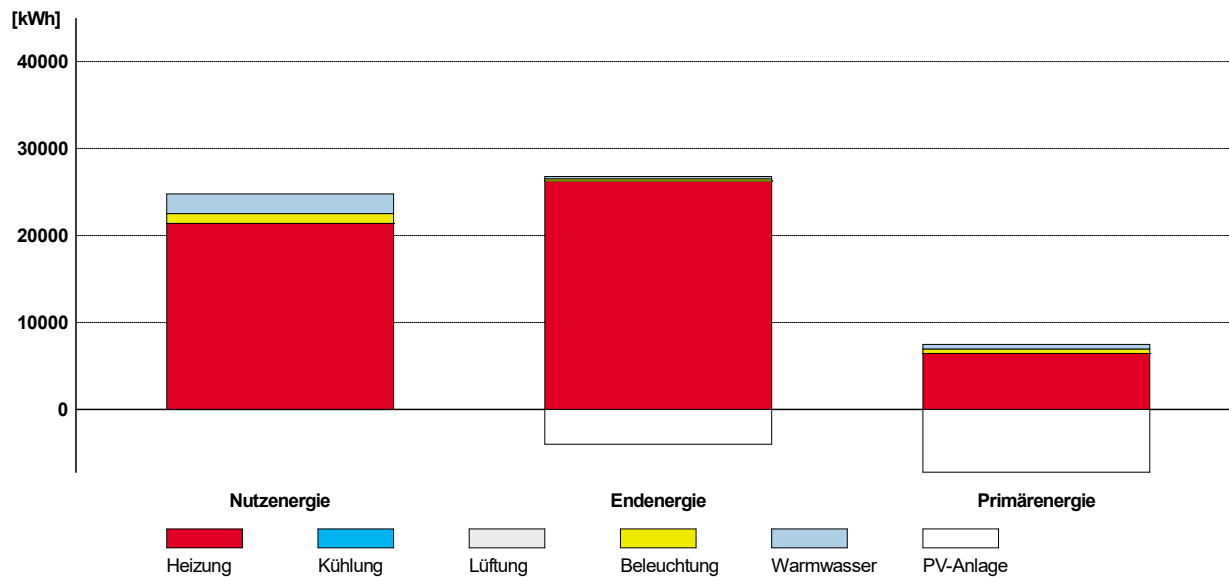
## Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R1	Sozialraum	21,86	2,97	56,24	Sonstige Aufenthalts...	
2	DG-R2	Lager für Seminarar...	48,77	2,97	125,44	Nebenflächen ohne ...	
3	DG-R3	Büro	15,76	2,96	40,55	Sonstige Aufenthalts...	
4	EG-R1	Multifunktionsraum	104,33	5,64	511,27	Gewerbliche Halle, i...	
5	EG-R11	Maschinenraum Ho...	48,77	2,50	121,91	Gewerbliche Halle, i...	
6	EG-R12	Vorraum	8,82	2,50	22,05	Nebenflächen ohne ...	
7	EG-R13	Lager	5,20	2,50	13,00	Nebenflächen ohne ...	
8	EG-R2	Schmiede/ Metallw...	67,16	5,64	334,26	Gewerbliche Halle, i...	
9	EG-R3	Mobi-Holzwerkstatt	51,42	6,72	311,25	Gewerbliche Halle, i...	
10	EG-R4	WC-Raum	3,83	2,50	9,57	WC und Sanitärräu...	
11	EG-R5	Erschließung/Sozial...	40,38	6,62	190,68	Sonstige Aufenthalts...	
12	EG-R6	WC-Raum 002	2,78	2,50	6,96	WC und Sanitärräu...	
13	EG-R7	Hausanschlussraum	5,92	2,50	14,80	Nebenflächen ohne ...	
14	EG-R8	WC-Raum 003	5,41	2,50	13,54	WC und Sanitärräu...	
15	EG-R9	WC-Raum 004	2,28	2,50	5,69	WC und Sanitärräu...	
Σ			432,69	Σ	1777,21		

**Energiebilanz:**

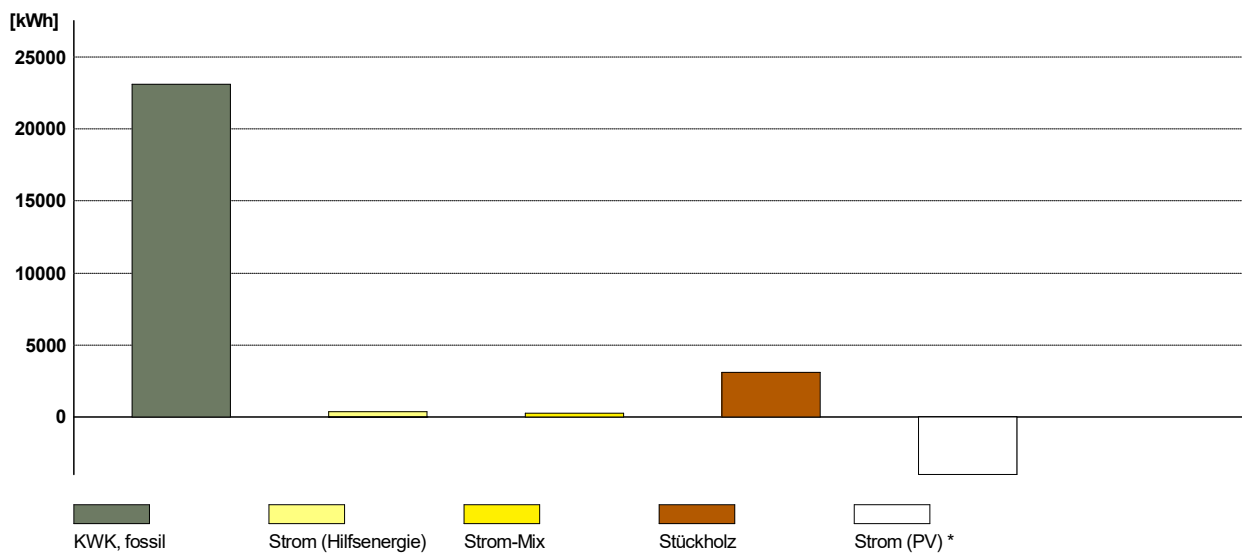
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
<b>Nutzenergie</b>	24826	21445	0	0	1131	2250	0
	57,38	49,56	0	0	2,61	5,20	0
<b>Endenergie</b>	26848	26260	0	0	304	283	(-4003)
	62,05	60,69	0	0	0,70	0,65	(-9,25)
<b>Primärenergie</b>	7484	6427	0	0	548	510	(-7205)
	17,30	14,85	0	0	1,27	1,18	(-16,65)

\* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



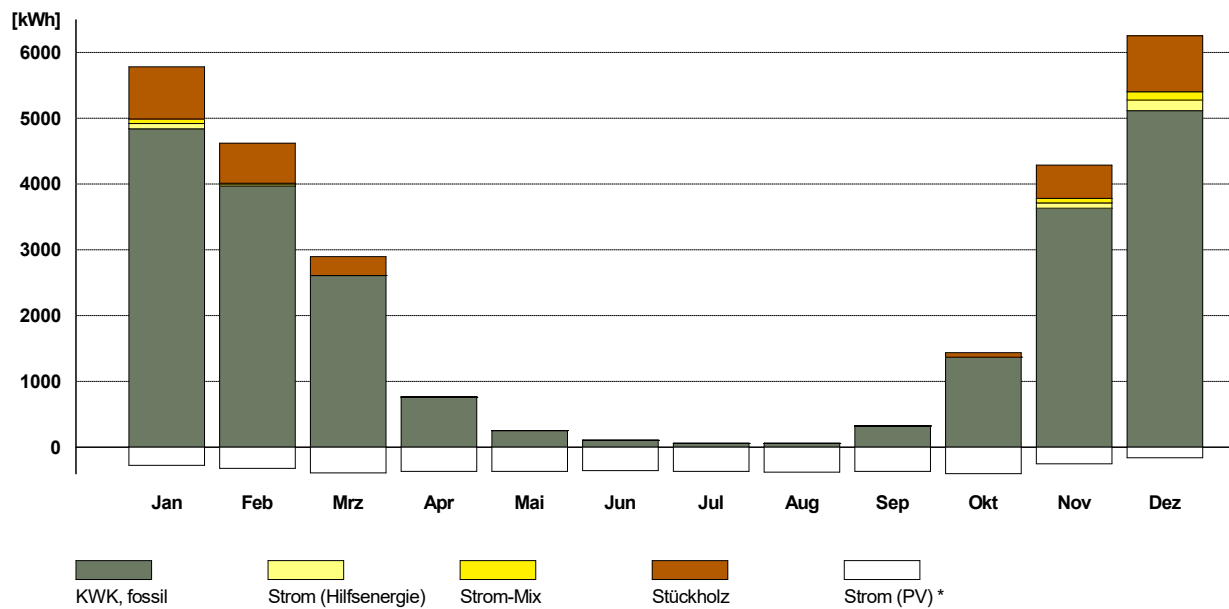
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Kraft-Wärme-Kop...	23096	23096	0	0	0	0	0
Strom (Hilfsenerg...	346	41	0	0	304	0	0
Strom-Mix	283	0	0	0	0	283	0
Stückholz	3123	3123	0	0	0	0	0
Strom (PV) *	-4003	-191	0	0	-1840	-1972	-4003



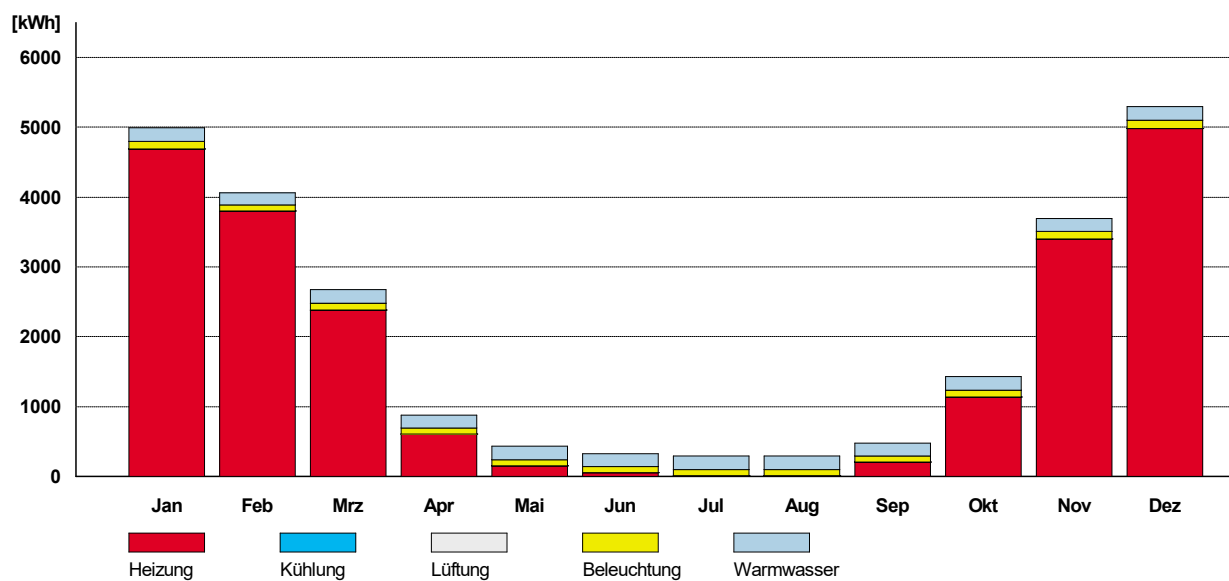
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
KWK, fossil	23096	4838	3971	2611	756	253	107	56	63	326	1365	3630	5122
Strom (Hilfsener...	346	79	23	0	0	0	0	0	0	0	0	83	161
Strom-Mix	283	67	21	0	0	0	0	0	0	0	0	70	125
Stückholz	3123	789	609	288	16	0	0	0	0	0	63	508	849
Strom (PV) *	-4003	-275	-323	-390	-364	-369	-356	-369	-374	-371	-398	-256	-159
Gesamt	26848	5773	4624	2899	771	253	107	56	63	326	1428	4291	6256



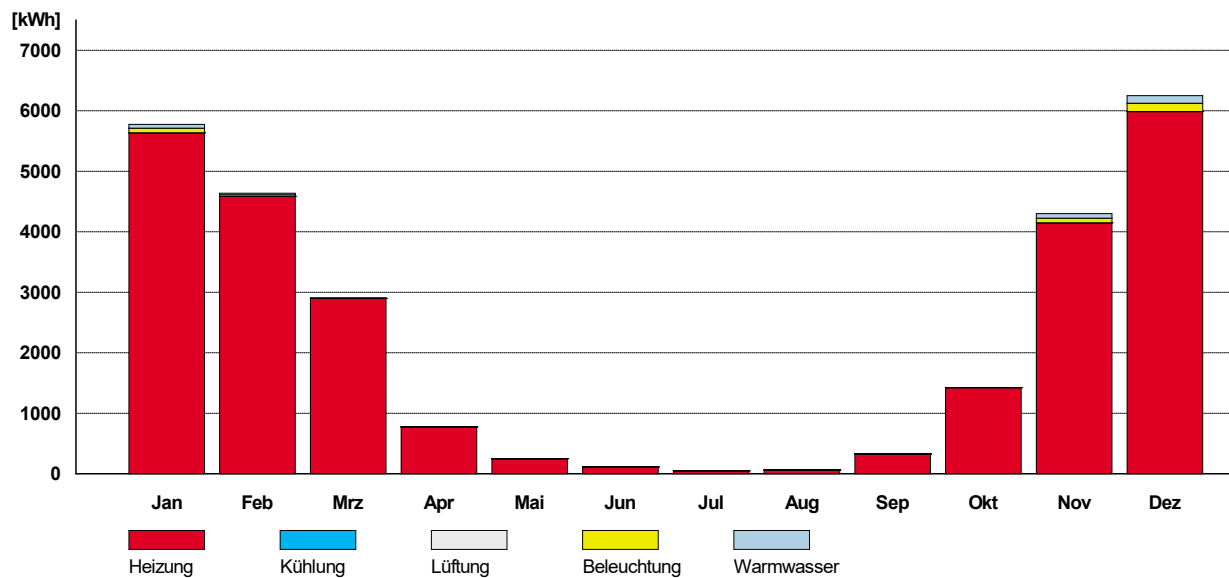
**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	21445	4690	3808	2378	604	154	51	10	15	211	1139	3406	4980
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1131	106	89	93	86	86	83	87	89	91	100	105	117
Warmwasser	2250	191	173	191	185	191	185	191	191	185	191	185	191
<b>Gesamt</b>	<b>24826</b>	<b>4986</b>	<b>4069</b>	<b>2662</b>	<b>875</b>	<b>431</b>	<b>319</b>	<b>288</b>	<b>295</b>	<b>487</b>	<b>1430</b>	<b>3696</b>	<b>5289</b>



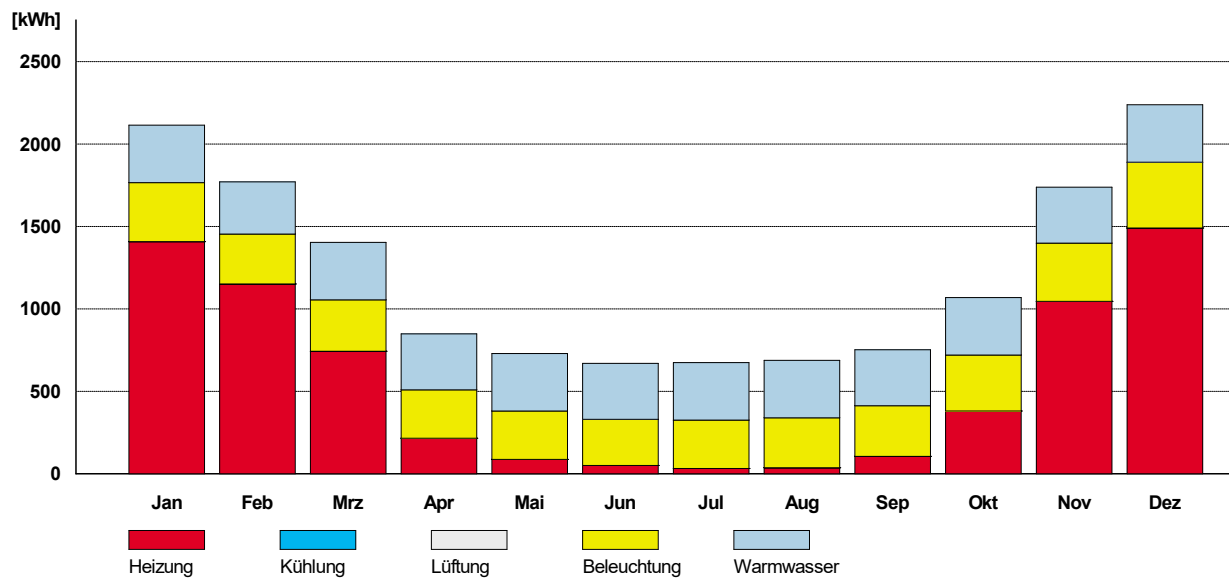
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	26260	5637	4583	2899	771	253	107	56	63	326	1428	4147	5990
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	304	69	20	0	0	0	0	0	0	0	0	73	142
Warmwasser	283	67	21	0	0	0	0	0	0	0	0	70	125
Gesamt	26848	5773	4624	2899	771	253	107	56	63	326	1428	4291	6256



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6750	1408	1152	745	217	86	49	34	37	105	382	1046	1491
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	3833	357	300	314	292	293	282	295	303	308	339	354	397
Warmwasser	4107	349	315	349	338	349	337	349	349	337	349	338	349
Gesamt	14689	2114	1767	1407	846	728	668	678	689	750	1069	1737	2237





## Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

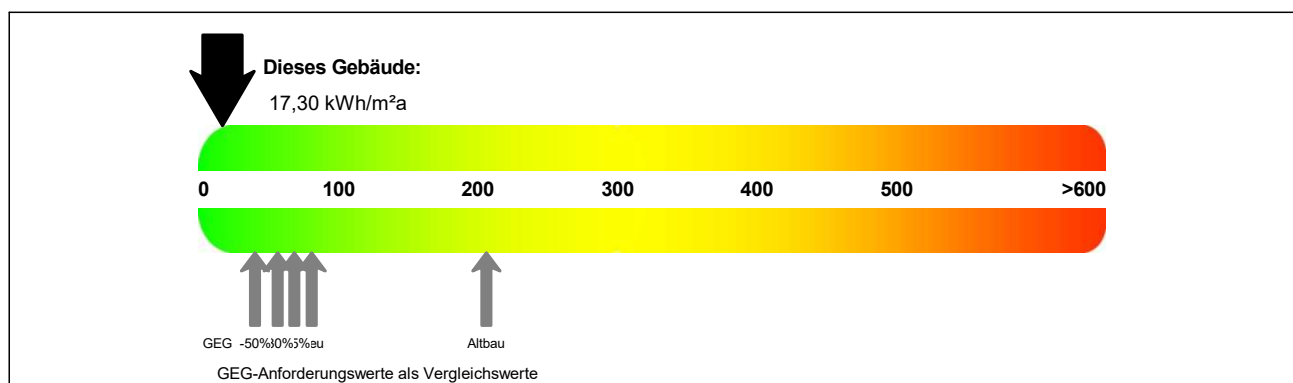
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m<sup>2</sup> Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche ergibt sich für zu errichtende Nichtwohngebäude aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2023 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung.

Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2023 - Anlage 3 aufgelistet.

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte für den Neubau versehen mit einem Faktor entsprechend GEG 2023 § 50 Absatz 1.2 um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	17,30	206,42	81,09	68,93	56,76	40,55
Mittlere U-Werte [W/m <sup>2</sup> K]						
- Opake Außenbauteile	0,140	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	1,200	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750
Zonen mit Temperatur unter 19°C :						
- Opake Außenbauteile	0,160	0,840	0,500	0,425	0,350	0,250
- Transparente Außenbauteile	1,300	4,900	2,800	2,380	1,960	1,400

Gebäudeart:

Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp:

Neubau

Nettogrundfläche

$A_{NGF}$ :

433 m<sup>2</sup>

Hüllfläche

$A$ :

1335 m<sup>2</sup>

Volumen

$V_e$ :

2222 m<sup>3</sup>



## Zone Sonstige Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone: Sonstige Aufenthaltsräume  
 Nutzungsprofil: 17 - Sonstige Aufenthaltsräume  
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung  
 Betriebsunterbrechung: Ja  
 Beschreibung: DG-R3, DG-R1, EG-R5

### Geometrie:

Bruttovolumen  $V_e$ : 359,33 m<sup>3</sup>  
 Luftvolumen  $V_{\text{design}}$ : 287,46 m<sup>3</sup>  
 Nettogrundfläche  $A_{\text{NGF}}$ : 78,01 m<sup>2</sup>  
 Hüllfläche  $A_{\text{Zone}}$ : 196,22 m<sup>2</sup>

### Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Bauteilkennung	H <sub>T</sub> [W/K]	F <sub>x</sub>
1	Dach 001-3	Nord-Ost	20,00	0,52	0,16	Dach als Systemgrenze	0,08	1,00
2	Dach 003-3	Horizontal	10,00	1,46	0,16	Dach als Systemgrenze	0,23	1,00
3	Dach 002-2	Horizontal	10,00	23,89	0,16	Dach als Systemgrenze	3,71	1,00
4	Dach 002-3	Horizontal	10,00	18,76	0,16	Dach als Systemgrenze	2,91	1,00
5	Dach 001-4	Nord-Ost	20,00	0,41	0,16	Dach als Systemgrenze	0,06	1,00
6	Dach 001-2	Nord-Ost	20,00	44,84	0,16	Dach als Systemgrenze	6,96	1,00
7	Dach 003-2	Horizontal	10,00	1,25	0,16	Dach als Systemgrenze	0,19	1,00
8	Dach 004-3	Nord-Ost	65,00	0,46	0,16	Dach als Systemgrenze	0,07	1,00
9	AW 012-2	Süd-West	90,00	7,36	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,14	1,00
10	AW 012-4	Süd-West	90,00	4,20	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,65	1,00
11	AW 004-2	Nord-Ost	90,00	9,18	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,42	1,00
12	AW 010-2	Nord-Ost	90,00	11,22	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,73	1,00
13	F 019	Süd-West	90,00	1,83	1,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,23	1,00
14	F 014	Süd-West	90,00	3,00	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,61	1,00
15	F 016	Süd-West	90,00	1,83	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,19	1,00
16	F 018	Süd-West	90,00	3,00	1,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,67	1,00
17	DF 029	Nord-Ost	20,00	1,00	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,40	1,00
18	DF 028-1	Nord-Ost	20,00	1,00	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,40	1,00
19	DF 030-1	Nord-Ost	20,00	1,00	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,40	1,00
20	F 024	Nord-Ost	90,00	8,98	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	10,77	1,00
21	F 023	Nord-Ost	90,00	1,56	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,88	1,00
				Σ	146,74			

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H <sub>T</sub> [W/K]	F <sub>x</sub>
22	F 030-1	Nord-Ost	90,00	3,03	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,63	1,00
23	Boden EG-7	Horizontal	0,00	46,46	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	9,49	0,65
				Σ	196,22			

**Raumliste:**

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R1	Sozialraum	21,86	2,97	56,24	Sonstige Aufenthalts...	
2	DG-R3	Büro	15,76	2,96	40,55	Sonstige Aufenthalts...	
3	EG-R5	Erschließung/Sozial...	40,38	6,62	190,68	Sonstige Aufenthalts...	
$\Sigma$			78,00	$\Sigma$	287,47		

**Randbedingungen:**

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	pauschal - 0,03 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	5,9 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

**Luftwechsel:**

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	287,46 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	1,90 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	546,05 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	2,25 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,16 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,74 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,90 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,16 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,26 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$ :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$ :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$ :	11 h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

**Beleuchtung:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$	300 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$	0,93
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,50
Raumindex	$k$	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$	0,90

**Wärmequellen:**

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	93 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$	8 Wh/m²d

**Senken / Quellen für die Heizung:****Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	28,92	27,62	23,57	17,06	9,98	6,22	2,89	3,47	9,69	16,63	24,44	29,07
Lüftung	40,06	38,26	32,65	23,63	13,82	8,61	4,01	4,81	13,42	23,03	33,85	40,26
Solare Strahlung	0,57	0,51	0,33	0,13	0,06	0,02	0,06	0,15	0,26	0,39	0,57	0,62
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	5,86	5,86	5,86	1,35	0	0	0	0	0,44	5,21	5,86	5,86
Gesamt	75,41	72,24	62,41	42,18	23,86	14,85	6,96	8,42	23,81	45,27	64,71	75,81

\* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

**Senken Nicht-Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	25,11	23,98	20,47	14,82	8,66	5,40	2,51	3,01	8,41	14,44	21,22	25,24
Lüftung	9,98	9,53	8,13	5,89	3,44	2,15	1,00	1,20	3,34	5,74	8,43	10,03
Solare Strahlung	0,57	0,51	0,33	0,13	0,06	0,02	0,06	0,15	0,26	0,39	0,57	0,62
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	35,67	34,03	28,93	20,84	12,17	7,57	3,57	4,36	12,02	20,57	30,22	35,90

**Quellen Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	4,13	4,97	11,10	20,99	23,46	25,02	23,12	19,35	14,37	9,28	3,81	2,42
Innere Quellen	8,60	8,53	8,46	8,40	8,37	8,36	8,37	8,39	8,44	8,51	8,61	8,72
Gesamt	12,74	13,50	19,56	29,39	31,83	33,38	31,49	27,74	22,81	17,79	12,43	11,13

**Quellen Nicht-Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	4,13	4,97	11,10	20,99	23,46	25,02	23,12	19,35	14,37	9,28	3,81	2,42
Innere Quellen	0,02	0,02	0,00	0	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,02
Gesamt	4,15	4,99	11,11	20,99	23,46	25,02	23,13	19,36	14,37	9,28	3,83	2,44

**Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	20,01	20,05	20,19	20,42	20,66	20,79	20,90	20,88	20,67	20,43	20,16	20,01
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	17,51	17,66	18,15	18,94	19,79	20,25	20,65	20,58	19,83	18,99	18,05	17,49



**Berechnung / Ergebnisse:****Energiebilanz**

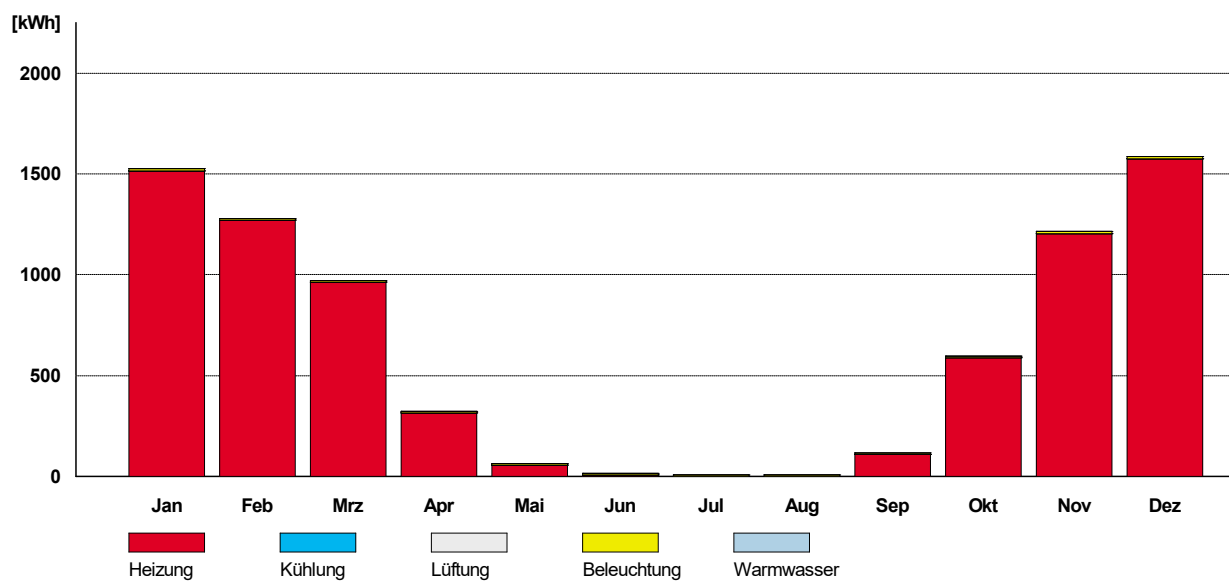
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	7699	7604	0	0	96	0
	98,70	97,47	0	0	1,23	0
Endenergie	8973	8829	0	0	143	0
	115,02	113,18	0	0	1,84	0
Primärenergie	2556	2298	0	0	258	0
	32,77	29,46	0	0	3,31	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	8771	8771	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	202	58	0	0	143	0

**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	7604	1514	1271	963	317	54	7	0	0	108	590	1204	1576
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	96	9	8	8	7	7	7	7	7	8	9	9	11
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>7699</b>	<b>1524</b>	<b>1278</b>	<b>970</b>	<b>324</b>	<b>61</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>116</b>	<b>598</b>	<b>1213</b>	<b>1587</b>



## Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden  
 Nutzungsprofil: 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)  
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung + TWW  
 Betriebsunterbrechung: Ja  
 Beschreibung: EG-R9, EG-R8, EG-R6, EG-R4

### Geometrie:

Bruttovolumen  $V_e$ : 44,70 m<sup>3</sup>  
 Luftvolumen  $V_{\text{design}}$ : 35,76 m<sup>3</sup>  
 Nettogrundfläche  $A_{\text{NGF}}$ : 14,30 m<sup>2</sup>  
 Hüllfläche  $A_{\text{Zone}}$ : 35,61 m<sup>2</sup>

### Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Bauteilkennung	H <sub>T</sub> [W/K]	F <sub>x</sub>
1	AW 006-2	Süd-West	90,00	4,15	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,64	1,00
2	AW 006-4	Süd-West	90,00	3,68	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,57	1,00
3	AW 006-5	Süd-West	90,00	5,98	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,92	1,00
4	F 013	Süd-West	90,00	1,08	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,29	1,00
5	F 011	Süd-West	90,00	0,98	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,17	1,00
6	Boden EG-12	Horizontal	0,00	5,51	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,13	0,65
7	Boden EG-13	Horizontal	0,00	3,88	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,79	0,65
8	Boden EG-14	Horizontal	0,00	7,33	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,50	0,65
9	Boden EG-15	Horizontal	0,00	3,02	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,62	0,65
				Σ	35,61			

**Raumliste:**

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R4	WC-Raum	3,83	2,50	9,57	WC und Sanitärräu...	
2	EG-R6	WC-Raum 002	2,78	2,50	6,96	WC und Sanitärräu...	
3	EG-R8	WC-Raum 003	5,41	2,50	13,54	WC und Sanitärräu...	
4	EG-R9	WC-Raum 004	2,28	2,50	5,69	WC und Sanitärräu...	
			Σ 14,30	Σ	35,76		

**Randbedingungen:**

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	pauschal - 0,03 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	1,1 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

**Luftwechsel:**

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	35,76 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	6,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	214,54 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	2,25 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,16 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	2,73 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	2,89 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,16 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,26 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$ :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$ :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$ :	11 h/d

### Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$ :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$ :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$ :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$ :	4 °C

### Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	200 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,90
Raumindex	$k$ :	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$ :	0,90

### Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$ :	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$ :	0 Wh/m²d

### Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Warmwasser - Werkstatt, Industriebetrieb
Warmwasser-Nutzung:		Werkstatt, Industriebetrieb
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$ :	1,800 kWh/d je Beschäftigten 5 Beschäftigte
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
Tagesbedarf:	$n_{sp}$ :	2 Spitzenzapfungen am Tag ca. 38,7 Liter je Beschäftigten

## Senken / Quellen für die Heizung:

### Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	3,77	3,60	3,07	2,22	1,30	0,81	0,38	0,45	1,26	2,17	3,18	3,79
Lüftung	15,97	15,25	13,02	9,42	5,51	3,43	1,60	1,92	5,35	9,18	13,49	16,05
Solare Strahlung	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	1,07	1,07	1,07	0,29	0,02	0,00	0,00	0	0,05	0,64	1,07	1,07
Gesamt	20,81	19,93	17,16	11,93	6,83	4,24	1,97	2,37	6,66	11,99	17,76	20,93

\* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

### Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	3,33	3,18	2,71	1,96	1,15	0,72	0,33	0,40	1,11	1,91	2,81	3,34
Lüftung	1,26	1,20	1,03	0,74	0,43	0,27	0,13	0,15	0,42	0,72	1,06	1,26
Solare Strahlung	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	4,58	4,38	3,74	2,71	1,58	0,99	0,46	0,55	1,54	2,64	3,88	4,63

### Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,61	0,55	1,30	2,16	2,18	2,15	1,90	1,95	1,71	1,26	0,47	0,33
Innere Quellen	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21
Gesamt	0,82	0,76	1,51	2,36	2,38	2,34	2,10	2,15	1,91	1,46	0,68	0,55

### Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,61	0,55	1,30	2,16	2,18	2,15	1,90	1,95	1,71	1,26	0,47	0,33
Innere Quellen	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Gesamt	0,61	0,55	1,30	2,16	2,18	2,15	1,90	1,95	1,71	1,26	0,47	0,34

**Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	19,94	19,99	20,14	20,38	20,63	20,77	20,89	20,87	20,65	20,39	20,11	19,94
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	17,72	17,87	18,33	19,07	19,87	20,30	20,67	20,61	19,90	19,11	18,23	17,70

## Berechnung / Ergebnisse:

### Energiebilanz

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	4915	2651	0	0	14	2250
	343,66	185,37	0	0	0,97	157,31
Endenergie	5593	3271	0	0	40	2282
	391,06	228,71	0	0	2,83	159,52
Primärenergie	5079	899	0	0	73	4107
	355,08	62,85	0	0	5,09	287,14

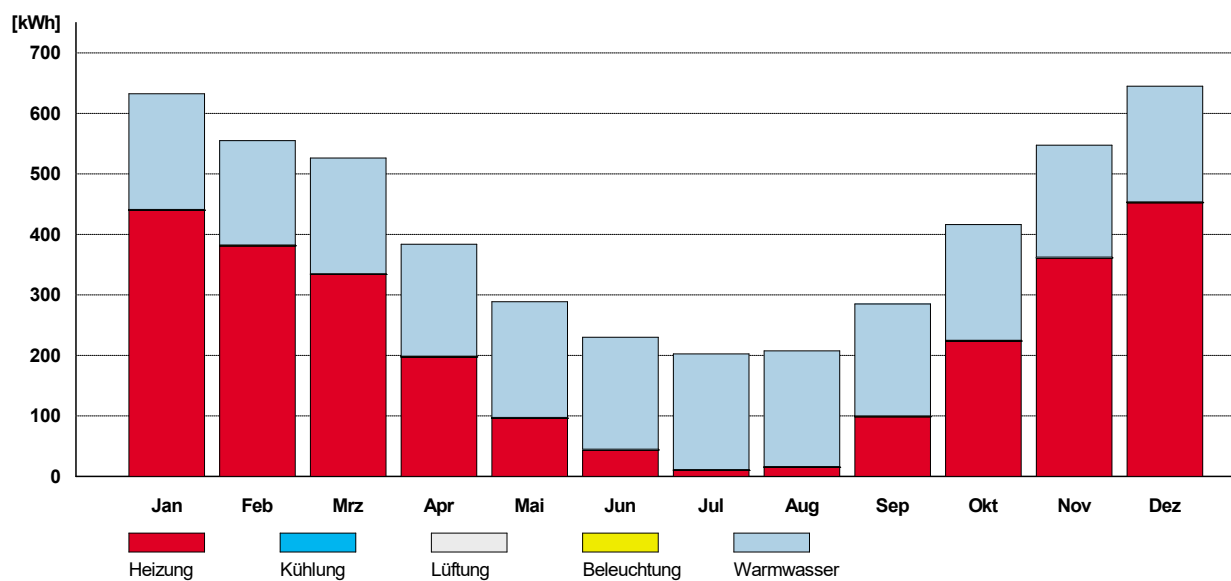
### Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	2282	0	0	0	0	2282
Kraft-Wärme-Koppl...	3219	3219	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	93	52	0	0	40	0



### Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2651	441	381	333	197	96	43	10	15	98	224	361	452
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Warmwasser	2250	191	173	191	185	191	185	191	191	185	191	185	191
Gesamt	4915	633	555	526	383	288	230	202	207	285	416	547	644



## Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume  
 Nutzungsprofil: 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)  
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung  
 Betriebsunterbrechung: Ja  
 Beschreibung: EG-R7, EG-R13, DG-R2, EG-R12

### Geometrie:

Bruttovolumen  $V_e$ : 219,12 m<sup>3</sup>  
 Luftvolumen  $V_{\text{design}}$ : 175,30 m<sup>3</sup>  
 Nettogrundfläche  $A_{\text{NGF}}$ : 68,71 m<sup>2</sup>  
 Hüllfläche  $A_{\text{Zone}}$ : 132,42 m<sup>2</sup>

### Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Bauteilkennung	H <sub>T</sub> [W/K]	F <sub>x</sub>
1	Dach 003-4	Horizontal	10,00	58,31	0,16	Dach als Systemgrenze	9,05	1,00
2	AW 012-3	Süd-West	90,00	17,89	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,77	1,00
3	AW 007-3	Süd-Ost	90,00	14,29	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,21	1,00
4	AW 006-3	Süd-West	90,00	6,68	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,03	1,00
5	F 017	Süd-West	90,00	3,00	1,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,67	1,00
6	F 021	Süd-West	90,00	1,81	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,17	1,00
7	F 028	Süd-West	90,00	3,00	1,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,67	1,00
8	F 020	Süd-West	90,00	1,81	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,17	1,00
9	F 022	Süd-West	90,00	1,07	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,29	1,00
10	Boden EG-16	Horizontal	0,00	10,02	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,05	0,65
11	Boden EG-17	Horizontal	0,00	6,37	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,30	0,65
12	Boden EG-9	Horizontal	0,00	8,17	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,67	0,65
				Σ	132,42			

**Raumliste:**

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R2	Lager für Seminarar...	48,77	2,97	125,44	Nebenflächen ohne ...	
2	EG-R12	Vorraum	8,82	2,50	22,05	Nebenflächen ohne ...	
3	EG-R13	Lager	5,20	2,50	13,00	Nebenflächen ohne ...	
4	EG-R7	Hausanschlussraum	5,92	2,50	14,80	Nebenflächen ohne ...	
$\Sigma$			68,71	$\Sigma$	175,29		

**Randbedingungen:**

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	pauschal - 0,03 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	4,0 W/K
Nutzungsprofil:		18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

**Luftwechsel:**

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	175,30 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	0,06 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	10,31 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	2,25 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,16 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,26 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,16 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,26 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$ :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$ :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$ :	11 h/d

### Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

### Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$	100 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,90
Raumindex	$k$	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$	0,90

### Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$	0 Wh/m²d

## Senken / Quellen für die Heizung:

### Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	16,31	15,58	13,29	9,62	5,63	3,51	1,63	1,96	5,46	9,38	13,78	16,39
Lüftung	7,11	6,79	5,79	4,19	2,45	1,53	0,71	0,85	2,38	4,09	6,00	7,14
Solare Strahlung	0,23	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,24	0,33
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	5,16	5,16	4,70	0,84	0,00	0	0	0	0,11	2,60	5,16	5,16
Gesamt	28,80	27,69	23,79	14,66	8,08	5,03	2,34	2,81	7,95	16,08	25,19	29,02

\* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

### Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	14,20	13,56	11,58	8,38	4,90	3,05	1,42	1,70	4,76	8,17	12,00	14,28
Lüftung	6,19	5,91	5,04	3,65	2,13	1,33	0,62	0,74	2,07	3,56	5,23	6,22
Solare Strahlung	0,23	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,24	0,33
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	20,62	19,64	16,62	12,03	7,04	4,38	2,04	2,45	6,83	11,74	17,47	20,82

### Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,00	2,69	6,40	10,92	11,12	11,06	9,76	9,86	8,46	6,10	2,32	1,64
Innere Quellen	1,92	1,91	2,01	1,91	0,04	0,04	0,04	0,05	1,87	1,96	1,93	1,90
Gesamt	4,92	4,60	8,41	12,83	11,16	11,10	9,81	9,90	10,33	8,06	4,24	3,55

### Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,00	2,69	6,40	10,92	11,12	11,06	9,76	9,86	8,46	6,10	2,32	1,64
Innere Quellen	0,46	0,43	0	0	3,94	3,90	3,88	3,88	0	0	0,32	0,54
Gesamt	3,46	3,12	6,40	10,92	15,07	14,96	13,64	13,74	8,46	6,10	2,64	2,18

**Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	20,27	20,30	20,40	20,57	20,75	20,84	20,93	20,91	20,76	20,58	20,38	20,27
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	17,78	17,93	18,38	19,10	19,89	20,31	20,68	20,61	19,92	19,15	18,28	17,77

## Berechnung / Ergebnisse:

### Energiebilanz

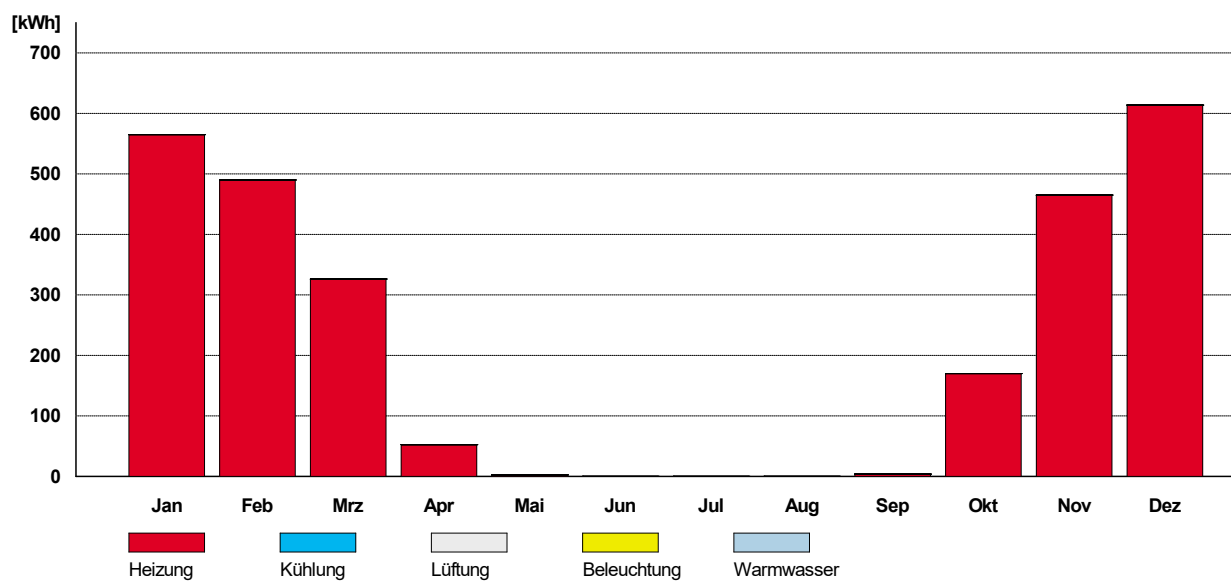
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	2693	2689	0	0	4	0
	39,20	39,14	0	0	0,06	0
Endenergie	3181	3169	0	0	12	0
	46,30	46,12	0	0	0,18	0
Primärenergie	857	835	0	0	22	0
	12,47	12,15	0	0	0,32	0

### Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	3141	3141	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	40	28	0	0	12	0

### Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2689	565	490	326	52	3	0	0	0	4	170	465	613
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2693	566	490	327	52	3	0	0	0	5	171	465	614





## Zone Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)

Bezeichnung der Zone: Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)  
 Nutzungsprofil: 22.2 - Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)  
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung  
 Betriebsunterbrechung: Ja  
 Beschreibung: EG-R1, EG-R3, EG-R11, EG-R2

### Geometrie:

Bruttovolumen  $V_e$ : 1598,38 m<sup>3</sup>  
 Luftvolumen  $V_{\text{design}}$ : 1278,70 m<sup>3</sup>  
 Nettogrundfläche  $A_{\text{NGF}}$ : 271,68 m<sup>2</sup>  
 Hüllfläche  $A_{\text{Zone}}$ : 971,07 m<sup>2</sup>

### Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H <sub>T</sub> [W/K]	F <sub>x</sub>
1	Dach 007-2	Nord-Ost	65,00	7,19	0,16	Dach als Systemgrenze	1,12	1,00
2	Dach 004-1	Nord-Ost	65,00	8,69	0,16	Dach als Systemgrenze	1,35	1,00
3	Dach 005-1	Süd-West	15,00	51,22	0,16	Dach als Systemgrenze	7,95	1,00
4	Dach 005-2	Nord-Ost	65,00	6,33	0,16	Dach als Systemgrenze	0,98	1,00
5	Dach 007-1	Süd-West	15,00	53,43	0,16	Dach als Systemgrenze	8,29	1,00
6	Dach 001-1	Nord-Ost	20,00	42,22	0,16	Dach als Systemgrenze	6,55	1,00
7	Dach 002-1	Horizontal	10,00	38,68	0,16	Dach als Systemgrenze	6,00	1,00
8	Dach 003-1	Horizontal	10,00	49,81	0,16	Dach als Systemgrenze	7,73	1,00
9	Dach 004-2	Nord-Ost	65,00	2,48	0,16	Dach als Systemgrenze	0,38	1,00
10	AW 003	Nord-W...	90,00	9,42	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,46	1,00
11	AW 001	Süd-Ost	90,00	24,35	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,76	1,00
12	AW 007	Süd-Ost	90,00	25,97	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,01	1,00
13	AW 002	Nord-Ost	90,00	31,48	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,87	1,00
14	AW 009	Nord-W...	90,00	24,99	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,86	1,00
15	AW 008	Nord-Ost	90,00	14,24	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,20	1,00
16	AW 006-6	Süd-West	90,00	17,01	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,63	1,00
17	AW 001-3	Süd-Ost	90,00	10,67	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,65	1,00
18	AW 005	Nord-W...	90,00	22,81	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,53	1,00
19	AW 012	Süd-West	90,00	12,62	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,95	1,00
20	AW 010	Nord-Ost	90,00	10,22	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,58	1,00
21	AW 004	Nord-Ost	90,00	8,62	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,33	1,00
				Σ	472,44			

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H <sub>T</sub> [W/K]	F <sub>x</sub>
22	AW 006	Süd-West	90,00	13,72	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,12	1,00
23	AW 011	Nord-W...	90,00	26,26	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,06	1,00
24	AW 007-2	Süd-Ost	90,00	18,32	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,83	1,00
25	AW 001-2	Süd-Ost	90,00	6,19	0,15	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,96	1,00
26	DF 005	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
27	DF 003	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
28	DF 001	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
29	DF 004	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
30	DF 002	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
31	DF 008	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
32	DF 009	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
33	DF 007	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
34	DF 006	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
35	DF 023	Nord-Ost	65,00	0,88	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
36	DF 024	Nord-Ost	65,00	0,88	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
37	DF 020	Nord-Ost	65,00	0,88	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
38	DF 019	Nord-Ost	65,00	0,88	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
39	DF 027	Nord-Ost	65,00	0,88	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
40	DF 022	Nord-Ost	65,00	0,88	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
41	DF 025	Nord-Ost	65,00	0,88	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
42	DF 026	Nord-Ost	65,00	0,88	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
43	DF 021	Nord-Ost	65,00	0,88	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
44	DF 018	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
45	DF 015	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
46	DF 011	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
47	DF 017	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
48	DF 013	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
49	DF 012	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
50	DF 016	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
51	DF 010	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
52	DF 014	Nord-Ost	65,00	1,73	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
53	F 001-1	Nord-W...	90,00	4,65	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	5,58	1,00
54	F 002-1	Nord-W...	90,00	3,03	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,63	1,00
55	F 025-1	Nord-W...	90,00	9,13	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	10,95	1,00
				Σ	592,83			

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H <sub>T</sub> [W/K]	F <sub>x</sub>
56	F 007	Süd-West	90,00	3,40	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,08	1,00
57	F 005	Süd-West	90,00	3,40	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,08	1,00
58	F 008	Süd-West	90,00	3,40	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,08	1,00
59	F 006	Süd-West	90,00	3,40	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,08	1,00
60	DF 031-1	Nord-Ost	20,00	1,00	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,40	1,00
61	DF 032-1	Nord-Ost	20,00	1,00	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,40	1,00
62	F 015	Süd-West	90,00	3,00	1,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,67	1,00
63	F 027	Süd-West	90,00	3,00	1,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,67	1,00
64	F 012-1	Nord-Ost	90,00	9,07	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	10,89	1,00
65	F 029-1	Nord-Ost	90,00	3,03	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,63	1,00
66	F 003	Süd-West	90,00	3,50	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,20	1,00
67	F 004	Süd-West	90,00	3,50	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,20	1,00
68	DF 022-2	Nord-Ost	65,00	0,85	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,19	1,00
69	DF 024-2	Nord-Ost	65,00	0,85	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,19	1,00
70	DF 019-2	Nord-Ost	65,00	0,85	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,19	1,00
71	DF 020-2	Nord-Ost	65,00	0,85	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,19	1,00
72	DF 023-2	Nord-Ost	65,00	0,85	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,19	1,00
73	DF 026-2	Nord-Ost	65,00	0,85	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,19	1,00
74	DF 025-2	Nord-Ost	65,00	0,85	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,19	1,00
75	DF 021-2	Nord-Ost	65,00	0,85	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,19	1,00
76	DF 027-2	Nord-Ost	65,00	0,85	1,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,19	1,00
77	F 010	Süd-Ost	90,00	3,50	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,20	1,00
78	F 009	Süd-Ost	90,00	3,50	1,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,20	1,00
79	AT 008	Süd-Ost	90,00	2,75	1,60	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,40	1,00
80	AT 005	Süd-Ost	90,00	2,75	1,60	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,40	1,00
81	AT 004	Nord-W...	90,00	4,69	2,40	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	11,25	1,00
82	Boden EG-1	Horizontal	0,00	119,17	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	24,35	0,65
83	Boden EG-3	Horizontal	0,00	57,43	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	11,73	0,65
84	Boden EG-4	Horizontal	0,00	79,64	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	16,27	0,65
85	Boden EG-5	Horizontal	0,00	56,44	0,20	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	11,53	0,65
				Σ	971,07			

**Raumliste:**

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R1	Multifunktionsraum	104,33	5,64	511,27	Gewerbliche Halle, i...	
2	EG-R11	Maschinenraum Ho...	48,77	2,50	121,91	Gewerbliche Halle, i...	
3	EG-R2	Schmiede/ Metallw...	67,16	5,64	334,26	Gewerbliche Halle, i...	
4	EG-R3	Mobi-Holzwerkstatt	51,42	6,72	311,25	Gewerbliche Halle, i...	
$\Sigma$			271,68	$\Sigma$	1278,69		

**Randbedingungen:**

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	pauschal - 0,03 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	29,1 W/K
Nutzungsprofil:		22.2 - Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)

**Luftwechsel:**

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	1278,70 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	0,53 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	679,19 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	2,25 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,16 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,24 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,40 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,16 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,26 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$ :	230 d/a
Järl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$ :	230 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$ :	9 h/d

### Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$ :	10 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$ :	17 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$ :	15 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$ :	4 °C

### Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$ :	2018 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$ :	52 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	400 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$ :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	0,85
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,10
Raumindex	$k$ :	2,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	0,90
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$ :	0,90

### Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$ :	40 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$ :	280 Wh/m²d

## Senken / Quellen für die Heizung:

### Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	106,69	100,69	82,02	52,01	19,34	2,00	0	0	18,00	50,01	86,02	107,36
Lüftung	58,46	55,17	44,94	28,50	10,60	1,10	0	0	9,87	27,40	47,13	58,83
Solare Strahlung	2,08	1,89	1,12	0,30	0,07	0,02	0,13	0,37	0,81	1,37	2,16	2,47
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	22,17	22,17	22,17	2,39	0	0	0	0	0	14,18	22,17	22,17
Gesamt	189,40	179,92	150,25	83,20	30,01	3,12	0,13	0,37	28,67	92,96	157,48	190,82

\* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

### Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	91,37	84,52	66,84	42,39	15,76	1,63	0	0	14,67	40,76	70,10	92,13
Lüftung	32,28	29,86	23,61	14,97	5,57	0,58	0	0	5,18	14,40	24,76	32,55
Solare Strahlung	2,08	1,89	1,12	0,30	0,07	0,02	0,13	0,37	0,81	1,37	2,16	2,47
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	125,73	116,27	91,57	57,66	21,40	2,23	0,13	0,37	20,66	56,53	97,02	127,15

### Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	13,34	10,67	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	7,31	5,85	0	0	0	0
Solare Strahlung	14,94	19,18	41,98	81,58	92,75	100,90	92,69	75,00	54,02	33,75	14,36	8,59
Innere Quellen	108,48	106,38	101,06	95,22	94,53	94,47	94,58	94,79	95,15	97,40	105,00	110,19
Gesamt	123,42	125,56	143,04	176,80	187,27	195,37	207,91	186,30	149,17	131,14	119,36	118,79

### Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	10,87	8,69	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	3,84	3,07	0	0	0	0
Solare Strahlung	14,94	19,18	41,98	81,58	92,75	100,90	92,69	75,00	54,02	33,75	14,36	8,59
Innere Quellen	10,40	8,54	1,97	0	0,06	0,05	0,02	0,03	0,06	0	6,58	11,45
Gesamt	25,34	27,71	43,96	81,58	92,81	100,95	107,42	86,79	54,09	33,75	20,94	20,04

**Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Nutzungszeit</b>	15,01	15,12	15,47	16,03	16,64	16,96	17,25	17,20	16,66	16,07	15,40	15,00
<b>Nicht-Nutzungszeit</b>	13,00	13,00	13,48	14,77	16,17	16,91	17,57	17,46	16,23	14,85	13,31	13,00

## Berechnung / Ergebnisse:

### Energiebilanz

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	9519	8501	0	0	1017	0
	35,04	31,29	0	0	3,75	0
Endenergie	13104	11170	0	0	1933	0
	48,23	41,12	0	0	7,12	0
Primärenergie	6198	2718	0	0	3480	0
	22,81	10,00	0	0	12,81	0

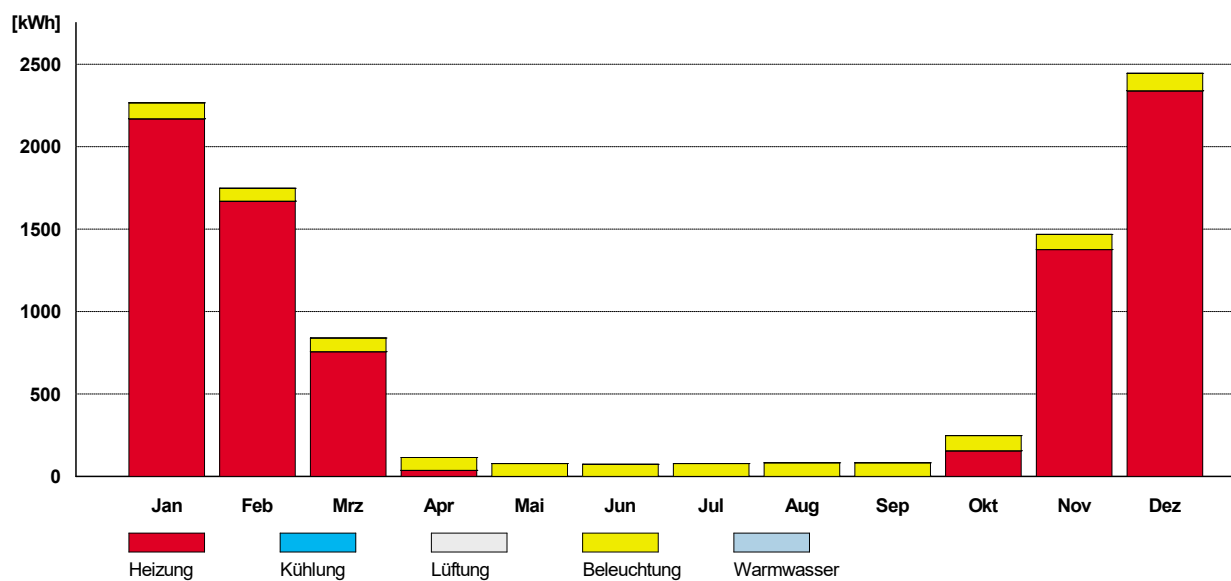
### Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Kraft-Wärme-Koppl...	7965	7965	0	0	0	0
Stückholz	3123	3123	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	2016	82	0	0	1933	0



## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	8501	2170	1667	756	38	0	0	0	0	0	155	1376	2339
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1017	95	80	83	78	78	75	79	81	82	90	94	105
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	9519	2264	1746	839	116	78	75	79	81	82	245	1470	2444



## Anlagentechnik

Versorgungsbereiche sind Bereiche, die von der gleichen Technik (Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung usw.) versorgt werden.

Ein Versorgungsbereich kann sich dabei über mehrere Zonen erstrecken, eine Zone kann mehrere Versorgungsbereiche umfassen, Zone und Versorgungsbereich können aber auch identisch sein.

Für einen Versorgungsbereich werden die Technik, die Kreise (Verteilung) sowie die Übergaben, d. h. die versorgten Zonen, angegeben.

Ein <sup>1</sup> hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

### Heizungsanlage

#### Versorgungsbereich

#### Heizwärme-Erzeugung 1

##### Erzeuger:

Typ:

Baujahr:

Brennstoff:

##### Erzeuger 1

Nah-/Fernwärme

2023

Kraft-Wärme-Kopplung, fossil

Erzeugernutzwärmeabgabe

$Q_{\text{outg}}$ : 22623,82 kWh

Art der Fernwärme-Hausstation:

Wasser - niedrige Temperatur

Dämmklasse nach DIN EN ISO 12828:

Dämmklasse 4/5 (Sek./Primärseite) - sehr gut

Vorlauftemperaturregelung erfolgt in der Hauszentrale der Hausstation: Ja

#### Heizkreis:

#### Verteilung 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Sonstige Aufenthaltsräume, WC und Sanitärräume in Nic...	0,00	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Sonstige Aufenthaltsräume, WC und Sanitärräume in Nic...	6,12	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	71,18	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	102,43	55,39

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur:

40/30 °C

**Übergaben:**

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil <sup>1)</sup> [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Sonstige Aufenthaltsräume	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 2	WC und Sanitärräume in Nic...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 3	Nebenflächen ohne Aufenth...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 4	Gewerbliche Halle, industrie...	80	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung

<sup>1)</sup> Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

**Versorgungsbereich****Heizwärme-Erzeugung 2****Erzeuger:**

Typ:

Baujahr:

Brennstoff:

**Erzeuger 1**

handbeschickt Biomasse-Wärmeerzeuger

2023

Stückholz

Erzeugernutzwärmeabgabe

 $Q_{\text{outg}}$ : 1700,23 kWh

Regelung:

elektr. Komponenten nur für Regelung

Mit Mischer:

Nein

**Heizkreis:****Verteilung 2**

Pumpen:

keine

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur:

70/55°C

**Übergaben:**

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil <sup>*)</sup> [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Gewerbliche Halle, industrie...	20	NonEnergetic	PI-Regler - mit Optimierung

\*) Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

**Trinkwarmwasseranlage****Versorgungsbereich****Warmwasser-Erzeugung 1****Erzeuger:****Erzeuger 1**

Typ:

Elektro-Durchlauferhitzer

Nennleistung <sup>1</sup> $Q_N$ : 10,00 kW

Baujahr:

2023

Brennstoff:

Strom-Mix

Erzeugernutzwärmeabgabe

 $Q_{outg}$ : 2259,01 kWh**TWW-Kreis:****DHWKreis 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	1,00	0,255

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:

dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation:

ohne Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 4d

**Übergaben:**

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil <sup>1)</sup> [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	WC und Sanitärräume in Nic...	100	-	-

<sup>1</sup> Prozentualer Anteil, mit der der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

**Photovoltaikanlage****Erzeuger:****PV-Anlage**

Name:

PV-Anlage

Gesamtfläche

A: 85,00 m<sup>2</sup>

Modul-Ausrichtung:

Süd-West

Neigung:

20 °

Peakleistung der Anlage

P<sub>pk</sub>: 14,11 kW

Zelltyp:

Polykristallines Silizium

Systemleistungsfaktor

f<sub>perf</sub>: 0,8000

Technologie:

kristallin

Stärke der Belüftung:

Stark belüftete oder freistehende Module

Batterie vorhanden:

Nein

PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG

Q<sub>p,PV</sub>: 7205 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Ertrag PV-Anlage</b>	11294	275	323	799	1441	1675	1729	1542	1401	1017	678	256	159
<b>el. Bedarf</b>	4632	421	368	390	364	369	356	369	374	371	398	409	444
<b>nutzbar</b>	4003	275	323	390	364	369	356	369	374	371	398	256	159

## Beleuchtung

### Beleuchtung der Zone Sonstige Aufenthaltsräume:

#### Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 35,61 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ : 45,65 %
Fensterfläche	$A_{\text{w}}$ : 26,23 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$ : 100,00 %

#### Fenster:

Brüstungshöhe	$h_{\text{Br}}$ : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{\text{St}}$ : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$ : 0,699
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ : 0,653
Verbauungsindex	$l_v$ : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

#### Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 141,16 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

### Beleuchtung der Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden:

#### Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 27,97 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ : 195,55 %
Fensterfläche	$A_{\text{w}}$ : 2,05 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$ : 100,00 %

#### Fenster:

Brüstungshöhe	$h_{\text{Br}}$ : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{\text{St}}$ : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$ : 0,720
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ : 0,650
Verbauungsindex	$l_v$ : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

**Kunstlicht:**

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 101,41 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	14,5 % / 14,5 %

**Beleuchtung der Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume:****Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 38,79 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ : 56,46 %
Fensterfläche	$A_{\text{w}}$ : 10,70 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL, Ant, d}}$ : 100,00 %

**Fenster:**

Brüstungshöhe	$h_{\text{Br}}$ : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{\text{St}}$ : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65, SNA}}$ : 0,698
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ : 0,641
Verbauungsindex	$l_v$ : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

**Kunstlicht:**

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 51,32 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	8,14 % / 14,5 %

**Beleuchtung der Zone Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit):**



**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 333,12 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ : 122,62 %
Fensterfläche	$A_{\text{w}}$ : 111,26 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL, Ant, d}}$ : 100,00 %

**Fenster:**

Brüstungshöhe	$h_{\text{Br}}$ : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	$h_{\text{St}}$ : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65, SNA}}$ : 0,635
Minderungsfaktor Rahmen	$k_1$ : 0,671
Verbauungsindex	$l_v$ : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

**Kunstlicht:**

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1771,49 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

## Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Datum	Bezeichnung
	Gebäudeenergiegesetz GEG
DIN 277 Teil 1	- Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
DIN EN 832	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
DIN 4108 Teil 2	- Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108 Teil 3	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise
DIN V 4108 Teil 4	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN V 4108 Bbl 2	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN ISO 6946	- Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1	- Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN EN 12524	- Baustoffe und -produkte - Eigenschaften Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte Tabellierte Bemessungswerte
DIN EN ISO 13370	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich
DIN V 18599 Teil 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
DIN V 18599 Teil 2	- Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
DIN V 18599 Teil 3	- Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
DIN V 18599 Teil 4	- Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
DIN V 18599 Teil 5	- Endenergiebedarf von Heizsystemen
DIN V 18599 Teil 6	- Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühltssystemen für den Wohnungsbau
DIN V 18599 Teil 7	- Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
DIN V 18599 Teil 8	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
DIN V 18599 Teil 9	- End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
DIN V 18599 Teil 10	- Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

## **Brennstoffdaten**

	Einheit	Heizwert $H_i$ kWh/Einheit	Brennwert $H_s$ kWh/Einheit	Verhältnis $H_s/H_i$ *
Stückholz	rm	1900,00	2052,00	1,08
Strom	kWh	1,00		
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	kWh	1,00		

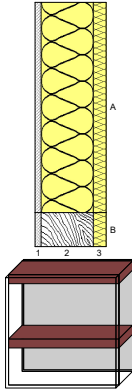
\* Bitte beachten: In der GEG-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis  $H_s/H_i$  aus DIN 18599-1 Anhang B.

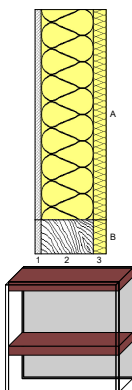
	Arbeitspreis Cent/kWh	Arbeitspreis Cent/Einheit	Grundpreis Euro/Jahr	Lagerver- zinsung**
Stückholz	3,00	5700,0		2,5%
Strom	19,20	19,2	50	
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	6,40	6,4	150	

\*\* aufgrund der notwendigen Brennstofflagerung liegt zwischen dem Einkauf und dem Verbrauch ein Zeitraum, in dem die Zinsverluste durch die Vorfinanzierung mit dem obigen Zinssatz berücksichtigt werden.

	Primär- energie- faktor	CO <sub>2</sub> - Emissionen g/kWh	SO <sub>2</sub> - Emissionen g/kWh	NO <sub>x</sub> - Emissionen g/kWh
Stückholz	0,20	20	0,215	0,208
Strom	1,80	560	1,111	0,583
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	0,25	0	-0,134	0,357

**Anhang - U - Wert - Ermittlung**

<b>Bauteil:</b>		Dach 001-3 Dach 001-4 Dach 001-1 Dach 001-2				Fläche / Ausrichtung :		0,52 m² NO 0,41 m² NO 42,22 m² NO 44,84 m² NO
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W		
	1	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,80	0,130	500,0	0,22		
	2	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm; um 90° gedreht						
	2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	24,00	0,130	500,0	1,85		
		Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)		0,040	60,0	6,00		
	3	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)	6,00	0,045	290,0	1,33		
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)					$R_{\lambda, A} = 3,39$ $R_{\lambda, B} = 7,55$		
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>					$R_{m, zul.} = 1,0$ $R_m = 6,30$		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{si} = 0,10$ $R_{se} = 0,04$	
	87,98 m²	6,6 %	60,4 kg/m²	13,66 W/K	3,6 %	10cm-Regel : 553 Wh/K 3cm-Regel : 742 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,16 W/m²K</b>	

<b>Bauteil:</b>		Dach 003-3 Dach 002-2 Dach 003-4 Dach 002-3 Dach 002-1 Dach 003-1 Dach 003-2				Fläche / Ausrichtung :		1,46 m² SW 23,89 m² SW 58,31 m² SW 18,76 m² SW 38,68 m² SW 49,81 m² SW 1,25 m² SW
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W		
	1	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,80	0,130	500,0	0,22		
	2	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm; um 90° gedreht						
	2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	24,00	0,130	500,0	1,85		
		Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)		0,040	60,0	6,00		
	3	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)	6,00	0,045	290,0	1,33		
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)					$R_{\lambda, A} = 3,39$ $R_{\lambda, B} = 7,55$		
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>					$R_{m, zul.} = 1,0$ $R_m = 6,30$		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{si} = 0,10$ $R_{se} = 0,04$	
	192,15 m²	14,4 %	60,4 kg/m²	29,83 W/K	7,8 %	10cm-Regel : 1207 Wh/K 3cm-Regel : 1620 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,16 W/m²K</b>	

**U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)**

Bauteil:	AW 012-2	Fläche / Ausrichtung :				7,36 m²	SW
	AW 012-3					17,89 m²	SW
	AW 007-3					14,29 m²	SO
	AW 012-4					4,20 m²	SW
	AW 003					9,41 m²	NW
	AW 001					24,35 m²	SO
	AW 007					25,97 m²	SO
	AW 002					31,48 m²	NO
	AW 009					24,99 m²	NW
	AW 008					14,24 m²	NO
	AW 006-6					17,01 m²	SW
	AW 001-3					10,67 m²	SO
	AW 005					22,81 m²	NW
	AW 012					12,62 m²	SW
	AW 010					10,22 m²	NO
	AW 004					8,62 m²	NO
	AW 006					13,72 m²	SW
	AW 011					26,26 m²	NW
	AW 007-2					18,32 m²	SO
	AW 001-2					6,19 m²	SO
	...					...	...

	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Lehmputzplatte				1,25	0,130	700,0	0,10
	2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)				1,50	0,130	500,0	0,12
	3	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)				3,00	0,045	290,0	0,67
	4	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm; um 90° gedreht				24,00	0,130	500,0	1,85
		Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)					0,040	60,0	6,00
		Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)							
	5	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)				3,00	0,045	290,0	0,67
	6	Vorhangschale: Boden-Deckelschalung (senkrecht) [VhBodenDeckel]				7,00	1000,000	-	0,00
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)								R <sub>s,A</sub> = 3,39 R <sub>s,B</sub> = 7,54
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R <sub>m,zul</sub> = 1,0			R <sub>m</sub> = 6,30

Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04
361,53 m²	27,1 %	62,6 kg/m²	55,88 W/K	14,6 %
			10cm-Regel : 1205 Wh/K 3cm-Regel : 1205 Wh/K	U - Wert 0,15 W/m²K

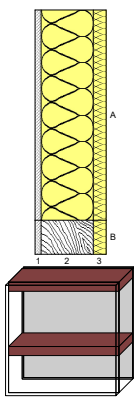
Bauteil:	Dach 007-2	Fläche / Ausrichtung :				7,19 m²	NO
	Dach 004-1					8,69 m²	NO
	Dach 005-2					6,33 m²	NO
	Dach 004-2					2,48 m²	NO
	Dach 004-3					0,46 m²	NO
	...					...	...

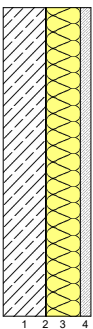
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)				2,80	0,130	500,0	0,22
	2	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm; um 90° gedreht				24,00	0,130	500,0	1,85
		Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)					0,040	60,0	6,00
		Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)							
	3	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)				6,00	0,045	290,0	1,33

Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)								R <sub>s,A</sub> = 3,39 R <sub>s,B</sub> = 7,55
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R <sub>m,zul</sub> = 1,0			R <sub>m</sub> = 6,30

Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,10 R <sub>se</sub> = 0,04
25,15 m²	1,9 %	60,4 kg/m²	3,90 W/K	1,0 %
			10cm-Regel : 158 Wh/K 3cm-Regel : 212 Wh/K	U - Wert 0,16 W/m²K

**U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)**



<b>Bauteil:</b> Dach 005-1 Dach 007-1		Fläche / Ausrichtung :				51,22 m² SW 53,43 m² SW
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,80	0,130	500,0	0,22
	2	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm; um 90° gedreht Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³) Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	24,00	0,130 0,040	500,0 60,0	1,85 6,00
	3	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)	6,00	0,045	290,0	1,33
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)					R <sub>1,A</sub> = 3,39 R <sub>1,B</sub> = 7,55
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>					<b>R<sub>m,zul</sub> = 1,0</b> <b>R<sub>m</sub> = 6,30</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10 R <sub>se</sub> = 0,04
104,65 m²	7,8 %	60,4 kg/m²	16,24 W/K	4,2 %	10cm-Regel : 658 Wh/K 3cm-Regel : 882 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,16 W/m²K</b>

<b>Bauteil:</b> Boden EG-1 Boden EG-3 Boden EG-16 Boden EG-17 Boden EG-4 Boden EG-5 Boden EG-12 Boden EG-7 Boden EG-13 Boden EG-9 Boden EG-14 Boden EG-15		Fläche :				119,17 m² 57,43 m² 10,02 m² 6,37 m² 79,64 m² 56,44 m² 5,51 m² 46,46 m² 3,88 m² 8,17 m² 7,33 m² 3,02 m²
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	20,00	2,500	2400,0	0,08
	2	Bitumen als Stoff (DIN 12524)	0,50	0,170	1050,0	0,03
	3	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 035)	16,00	0,035	25,0	4,57
	4	Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 1800 kg/m³)	5,00	1,150	1800,0	0,04
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>					<b>R<sub>zul</sub> = 0,90</b> <b>R = 4,72</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17 R <sub>se</sub> = 0,00
403,44 m²	30,2 %	579,3 kg/m²	82,43 W/K	21,5 %	10cm-Regel : 8069 Wh/K 3cm-Regel : 26896 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,20 W/m²K</b>

<b>Bauteil:</b> AT 008 AT 005		Fläche / Ausrichtung :				2,75 m² SO 2,75 m² SO
<b>Maßnahme:</b> - keine oder energetisch nicht relevant -						<b>U-Wert</b> <b>1,60 W/m²K</b>

<b>Bauteil:</b> AT 004		Fläche / Ausrichtung :				4,69 m² NW
<b>Maßnahme:</b> - keine oder energetisch nicht relevant -						<b>U-Wert</b> <b>2,40 W/m²K</b>

**U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)**

<b>Fenster:</b>	F 019	Anzahl / Ausrichtung :		1	SW
	F 017			1	SW
	F 028			1	SW
	F 018			1	SW
	F 015			1	SW
	F 027			1	SW
 	Verglasung:	2-Scheiben-Isolierverglasung	$A_g = 2,05 \text{ m}^2$	$U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Holzrahmen, neu	$A_f = 1,18 \text{ m}^2$	$U_f = 1,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 11,52 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,02 \text{ W/m K}$	
			<b>Fläche</b>	<b>U-Wert</b>	
			<b><math>A_w = 3,23 \text{ m}^2</math></b>	<b><math>U_w = 1,22 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>	

Fenster:	F 014	Fläche / Ausrichtung :	3,00 m²	SW
	F 021		1,81 m²	SW
	F 020		1,81 m²	SW
	F 016		1,83 m²	SW
	F 001-1		4,65 m²	NW
	F 002-1		3,03 m²	NW
	F 025-1		9,13 m²	NW
	F 007		3,40 m²	SW
	F 005		3,40 m²	SW
	F 008		3,40 m²	SW
	F 006		3,40 m²	SW
	F 012-1		9,07 m²	NO
	F 029-1		3,03 m²	NO
	F 003		3,50 m²	SW
	F 004		3,50 m²	SW
	F 010		3,50 m²	SO
	F 009		3,50 m²	SO
	F 013		1,08 m²	SW
	F 024		8,98 m²	NO
	F 023		1,56 m²	NO
	...		...	...
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
U-Wert 1,20 W/m²K				

Fenster:	DF 005	Fläche / Ausrichtung :	1,73 m²	NO
	DF 003		1,73 m²	NO
	DF 001		1,73 m²	NO
	DF 004		1,73 m²	NO
	DF 002		1,73 m²	NO
	DF 008		1,73 m²	NO
	DF 009		1,73 m²	NO
	DF 007		1,73 m²	NO
	DF 006		1,73 m²	NO
	DF 023		0,88 m²	NO
	DF 024		0,88 m²	NO
	DF 020		0,88 m²	NO
	DF 019		0,88 m²	NO
	DF 027		0,88 m²	NO
	DF 022		0,88 m²	NO
	DF 025		0,88 m²	NO
	DF 026		0,88 m²	NO
	DF 021		0,88 m²	NO
	DF 018		1,73 m²	NO
	DF 015		1,73 m²	NO
	...		...	...
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
U-Wert 1,40 W/m²K				

**U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)**

<b>Fenster:</b>	DF 031-1	Fläche / Ausrichtung :	1,00 m²	NO
	DF 032-1		1,00 m²	NO
	DF 029		1,00 m²	NO
	DF 028-1		1,00 m²	NO
	DF 030-1		1,00 m²	NO
<b>Maßnahme:</b> - keine oder energetisch nicht relevant -				
				<b>U-Wert</b> <b>1,40 W/m²K</b>